



## COURS DE TÉLÉINFORMATIQUE

### SÉRIE 04

#### OBJECTIF PÉDAGOGIQUE :

À l'issue de ce cours, le stagiaire doit être capable de connaître l'objectif de la liaison des données et de fiabilité de la transmission physique et offrir un service à la couche RÉSEAUX.

#### PLAN DE LA LEÇON :

#### LA LIAISON DES DONNÉES

##### I- DÉFINITION D'UNE LIAISON DES DONNÉES

##### II- CARACTÉRISTIQUES D'UNE LIAISON DES DONNÉES

##### III- FONCTION DE LA LIAISON DES DONNÉES

##### IV- TYPES DE LIAISONS DES DONNÉES :

- 1- Liaison point à point
- 2- Liaison multipoints
- 3- Multipoint à multipoint

##### V- NOTIONS GÉNÉRALES SUR LES PROTOCOLES DE LIAISON DE DONNÉES

- 1- Le protocole HDLC
- 2- Le protocole PPP

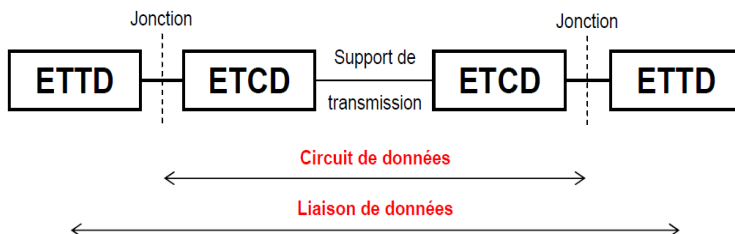
## I- DÉFINITION D'UNE LIAISON DES DONNÉES :

Ensemble des équipements et des logiciels fournissant les moyens fonctionnels nécessaires pour acheminer des données avec un taux d'erreurs garanti. L'objectif de la liaison des données est de fiabiliser la transmission physique et offrir un service à la couche RESEAU pour acheminer les bits remis par le processus réseau vers leur destination.

La communication entre deux équipements informatiques réalise une liaison constituée des éléments suivants :

- **Deux ETTD** (Équipement Terminal de Traitement de Données), l'un à chaque extrémité de la liaison. Ces équipements génèrent les données ; par exemple un ordinateur, une imprimante, etc.
- **Une ligne de transmission.**
- **Deux ETCD** (Équipement Terminal d'un Circuit de Données) qui adaptent les données issues de l'ETTD au support de transmission (modulation, codage) et gèrent la liaison (établissement, maintien et libération de la ligne) ; par exemple un modem.

La figure page suivante représente une liaison de données. On appelle « liaison de données » l'ensemble des éléments matériels et logiciels réalisant les fonctions nécessaires à l'acheminement des données. La liaison gère le circuit de données et s'occupe de la correction et de la détection des erreurs. L'interface entre l'ETTD et l'ETCD, ou jonction, permet à l'ETTD de contrôler le circuit de données (établissement et libération, initialisation de la transmission, etc).



## **II- CARACTÉRISTIQUES D'UNE LIAISON DES DONNÉES :**

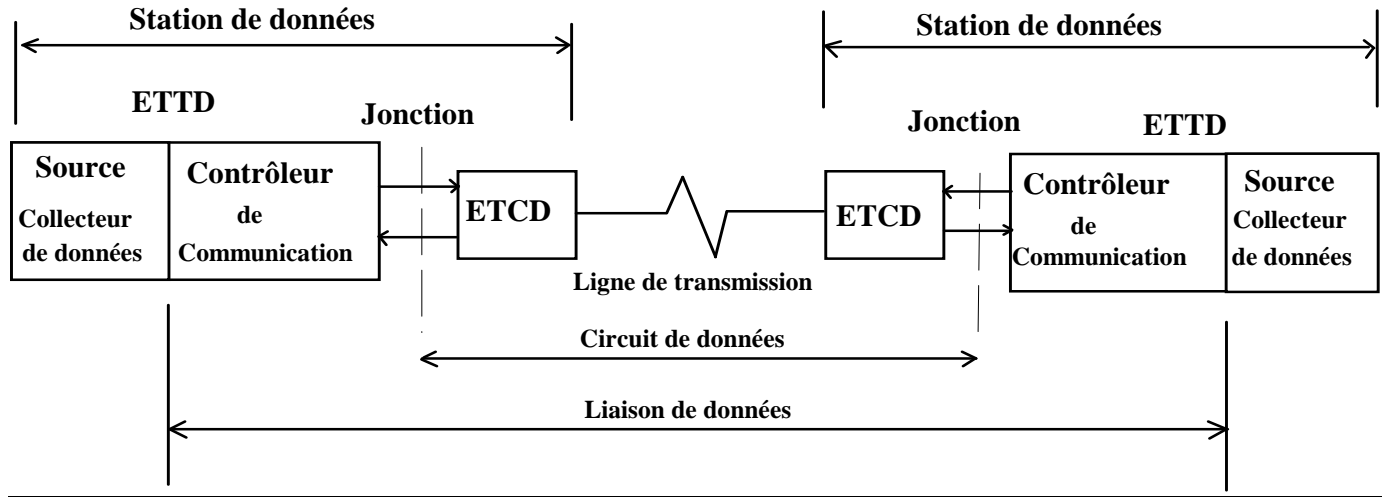
Une liaison des données est caractérisée par :

- Configuration point-à-point ou multi-point.
- Exploitation en full-duplex ou half-duplex.
- Gestion hiérarchique ou Symétrique.

## **III- FONCTION DE LA LIAISON DES DONNÉES :**

Les fonctions assurées par la liaison des données se résument dans les points suivants :

- DELIMITATION et IDENTIFICATION des trames (Protocole).
- GESTION de la liaison de données : Etablissement et libération de la liaison de données sur un ou plusieurs circuits physiques préalablement activées.
- SUPERVISION du fonctionnement de la liaison de données selon :
  - Le mode de transmission (synchrone ou asynchrone)
  - La nature de l'échange (simplex, half-duplex ou full-duplex)
  - Le type de liaison (point-à-point ou multipoint)
  - Le mode de l'échange (hiérarchique ou symétrique)
- IDENTIFICATION de la source et du destinataire (Adressage).
- CONTROLE D'ERREURS et CONTROLE DE FLUX (Procédure).



## IV- TYPES DE LIAISONS DES DONNÉES :

On distingue :

- La liaison **point à point** (un émetteur, un récepteur).
- La liaison **multipoint** (un émetteur, plusieurs récepteurs).

### 1- Liaison point à point :

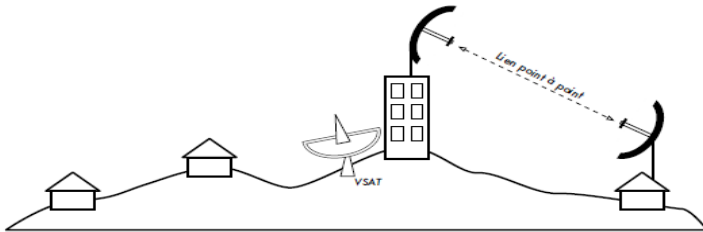
Les liaisons point-à-point relient de manière fixe deux machines. En général il n'existe donc pas de notion d'adresse MAC, un datagramme est systématiquement envoyé à l'extrémité distante du lien. Pour le cas où l'adresse destination est multicast, le datagramme IPv6 est dupliqué et transmis vers la machine locale aussi bien qu'à la machine distante. Il reste un problème propre à IPv6 à prendre en compte : comme il n'existe pas en général pas d'adresse MAC IEEE 802 ou EUI-64 sur des liens point à point, il n'y a pas de méthode standard pour définir l'adresse IPv6 lien-local d'une interface point à point.

Il existe plusieurs types de liens point à point :

- Le plus simple est un lien physique, par exemple une ligne série. En IPv4 il existe deux protocoles de transport standard sur ligne série, SLIP et PPP. En IPv6 seul PPP a été défini, SLIP étant considéré comme obsolète car ne permettant pas une authentification suffisante. PPP est aussi utilisable pour d'autres liens physiques comme les fibres optiques en utilisant PPP sur SONET/SDH (Synchronous Optic Net work et Synchronous Digital Hierarchy, (RFC 2615)).
- Le deuxième type est l'utilisation d'une connexion fixe dans un réseau multipoint, par exemple l'utilisation d'un VC ATM ou X25 pour créer une liaison point à point entre deux machines. Dans ce cas l'encapsulation utilisée pour transporter les datagrammes IPv6 est celle définie pour le réseau multipoint. Le protocole est simplifié car il n'y a pas besoin de déterminer dynamiquement l'adresse destination de la trame.

- Un troisième type est formé des différents tunnels de transport de IP au-dessus de IP. Ils seront détaillés plus bas au paragraphe Tunnels.
- Un dernier type apparaît avec l'utilisation de GPRS (2G ou 3G). Dans ce cas un ensemble de tunnels forme un lien logique entre l'équipement et le routeur de sortie du réseau GPRS.

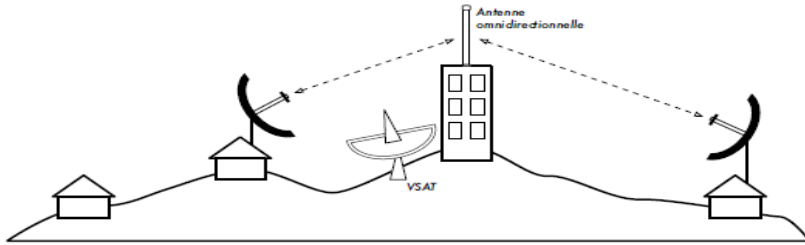
La figure suivante montre une liaison point à point via une connexion VSAT.



## 2- Liaison multipoints :

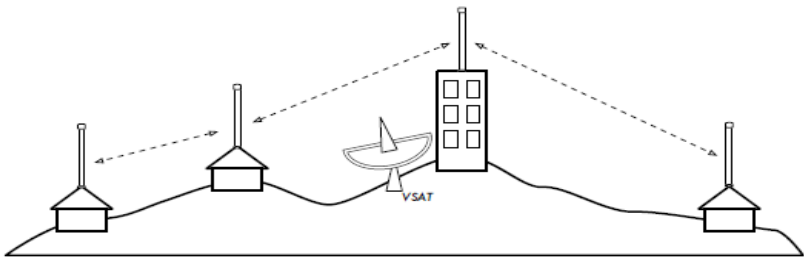
Lorsque sur un même site (type réseau local), plusieurs équipements informatiques doivent communiquer entre eux, ils peuvent partager la même liaison de données entre eux. Les équipements sont alors connectés physiquement en permanence. Un équipement central partage le temps d'utilisation de la liaison entre l'équipement terminal. Il leur demande s'ils veulent émettre (scrutation), leur en accorde le droit selon diverses règles, sélectionne celui auquel il veut envoyer des messages... Le partage de la liaison est donc un partage dans le temps, réalisé par le protocole de communication.

Lorsqu'on parle de liaison multipoint, on ne prend pas en compte les caractéristiques de la voies utilisée : vitesse de transmission, liaison simplex ou duplex, synchrone ou non. L'inconvénient de ce type de liaison est son risque de fragilité : si la liaison est coupée, tous les équipements sont isolés et ne peuvent communiquer. Pour remédier à cet inconvénient, la liaison multipoint est ramenée au central par un deuxième chemin pour former une liaison multipoint en boucle.



### 3- Multipoint à multipoint :

Le troisième type de conception de réseau est le multipoint à multipoint, qui est aussi connu sous le nom de réseau ad hoc ou maillé (mesh en anglais). Dans un réseau multipoint à multipoint, il n'y a aucune autorité centrale. Chaque nœud sur le réseau porte le trafic de tout autre selon le besoin, et tous les nœuds communiquent les uns avec les autres directement.



## V- NOTIONS GÉNÉRALES SUR LES PROTOCOLES DE LIAISON :

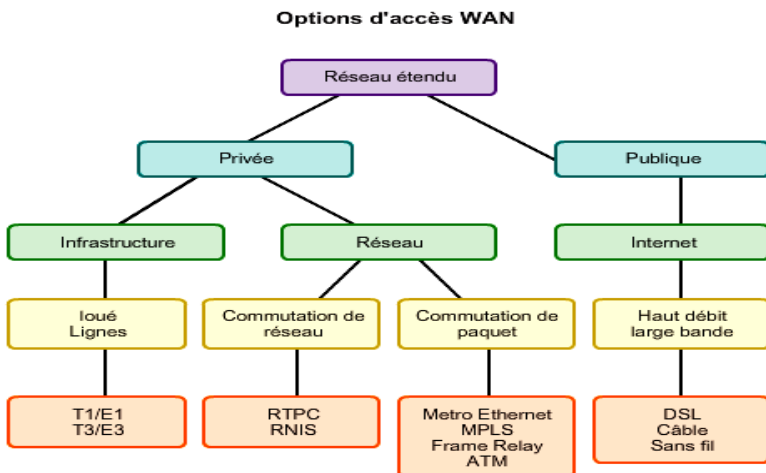
Un protocole de liaison des données a pour tâches de :

- Préciser la structure syntaxique (format) des trames valides.
- La place et la signification des différents champs dans une trame.
- Le critère de début et de fin de la trame.
- La technique de détection d'erreurs à utiliser.

Les connexions point-à-point sont utilisées pour connecter des LAN au WAN du fournisseur de services, et pour connecter des segments de LAN dans un réseau d'entreprise. Aussi appelée connexion série ou ligne louée.

La communication sur une connexion série est une méthode de transmission de données dans laquelle les bits sont transférés de façon séquentielle sur un seul canal l'un après l'autre.

La communication parallèle est différente, car dans ce cas les bits sont transférés simultanément sur plusieurs câbles.





Sur chaque connexion WAN, les données sont encapsulées dans des trames avant de franchir la liaison WAN. Le type d'encapsulation de couche 2 approprié doit être correctement configuré afin que le bon protocole soit appliqué.



## 1- Le protocole HDLC :

HDLC est un protocole de couche liaison de données dérivé du protocole d'encapsulation d'IBM SDLC (Synchronous Data Link Control). HDLC est le premier protocole série orienté 'bit' défini par l'OSI. Il possède plusieurs variantes de mise en œuvre.

HDLC est le protocole d'encapsulation utilisé par défaut par Cisco pour les lignes série. Cette mise en œuvre extrêmement simplifiée n'offre pas les fonctions de fenêtrage ou de contrôle de flux ; seules les connexions point-à-point sont autorisées. Le champ d'adresse contient uniquement des 1. De plus, un code propriétaire à 2 octets est inséré à la suite du champ de contrôle pour indiquer que le verrouillage de trame HDLC ne fonctionne pas avec les équipements d'autres fournisseurs.

En général, l'encapsulation HDLC est utilisée lorsque les deux extrémités d'une connexion de ligne dédiée sont des routeurs ou des serveurs d'accès exécutant l'IOS. Comme les modes d'encapsulation HDLC peuvent varier, utilisez le protocole PPP avec des unités n'exécutant pas l'IOS, c'est à dire si veut connecter des routeurs CISCO à d'autres routeurs.

## **2- Le protocole PPP :**

Le protocole PPP est, comme tous les protocoles orientés bits, un dérivé du protocole HDLC. C'est le mode d'encapsulation standard pour les lignes série WAN (il est décrit dans les requêtes pour commentaires RFC 1332 et RFC 1661). PPP peut être utilisé dans les réseaux asynchrones ou synchrones.

Il a remplacé le protocole SLIP Serial line Internet Protocol qui n'encapsulait que de l'IP. Il permet notamment de vérifier la qualité de la liaison lors de l'établissement d'une connexion.

### **a) Rôle de PPP :**

Son rôle est de transporter les paquets de la couche 3 à travers une liaison point à point ou multipoint de la couche liaison de données.

- Il contrôle la configuration des liaisons
- Il vérifie la qualité des liaisons
- Il détecte les erreurs.
- Il négocie des options telles que la compression des adresses de couche liaison, réseau et des données De plus, il prend en charge l'authentification via les protocoles d'authentification du mot de passe (PAP) et à échanges confirmés (CHAP).

Cette procédure d'authentification demande au côté appelant d'envoyer les informations permettant.



Le protocole point-à-point assure l'interopérabilité entre les fournisseurs de réseau à l'aide de plusieurs protocoles supplémentaires, dont les suivants :

- Le protocole LCP pour négocier l'interopérabilité de la ligne de base, LCP établit, configure et vérifie la connexion de la couche liaisons de données.
- Une famille de protocoles NCP pour négocier des protocoles de couche 3, avec leurs options. PPP est conçu pour permettre l'utilisation simultanée de plusieurs protocoles de couche 3 tel que IP (IPCP et options de compression). IPX (Internet work Packet Exchange) et AppleTalk. Lorsque la liaison PPP est négociée, un protocole LCP est négocié pour établir la liaison, puis les protocoles NCP sont négociés.